

ZAŁĄCZNIK 2 (AUTOREFERAT)

AUTOREFERAT

Iga Lewin

**Uniwersytet Śląski w Katowicach
Wydział Biologii i Ochrony Środowiska
Katedra Hydrobiologii
ul. Bankowa 9, 40-007 Katowice**

KATOWICE 2014

1. Imię i Nazwisko

Iga Lewin

2. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe/artystyczne – z podaniem nazwy, miejsca i roku ich uzyskania oraz tytułu rozprawy doktorskiej

Dyplom doktora nauk biologicznych w dyscyplinie ekologia, Uniwersytet Śląski w Katowicach, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, 21 września 2001.

Tytuł rozprawy doktorskiej:

Zgrupowania ślimaków słodkowodnych (Gastropoda) w zbiornikach i rzekach Wysoczyzny Ciechanowskiej.

Promotor: prof. dr hab. Małgorzata Strzelec (Zakład Hydrobiologii, Katedra Ekologii, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Śląski, Katowice)

Recenzenci: prof. dr hab. Maria Jackiewicz (Instytut Biologii Środowiska, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu)

prof. dr hab. Stefan W. Alexandrowicz (Polska Akademia Umiejętności, Kraków)

Dyplom magistra biologii, specjalizacja: histologia, Uniwersytet Śląski w Katowicach, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, 7 czerwca 1989.

Tytuł pracy magisterskiej:

Wpływ kadmu na zawartość RNA w neuronach wybranych ośrodków mózgowia szczura (kora mózgowa, prążkowie, kora mózdzku).

Promotor: prof. dr hab. Kazimierz Czechowicz (Katedra Histologii i Embriologii Zwierząt, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Śląski, Katowice)

opiekun naukowy: dr Marian Biczyski (Katedra Histologii i Embriologii Zwierząt, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Śląski, Katowice)

3. Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych/artystycznych

2008-obecnie adiunkt naukowo-dydaktyczny, Katedra Hydrobiologii, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Śląski, Katowice.

2001-2007 adiunkt naukowo-dydaktyczny, Zakład Hydrobiologii, Katedra Ekologii, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Śląski, Katowice.

2000 asystent naukowo-dydaktyczny Zakład Hydrobiologii, Katedra Ekologii, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Śląski, Katowice.

1994-1999 asystent naukowo-dydaktyczny, Katedra Metodyki Nauczania Biologii, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Śląski, Katowice.

1989-1994 biolog, Katedra Metodyki Nauczania Biologii, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Śląski, Katowice.

4. Wskazanie osiągnięcia wynikającego z art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. nr 65, poz. 595 ze zm.)

a) tytuł osiągnięcia naukowego

Mollusc communities of lowland rivers and oxbow lakes in agricultural areas with anthropogenically elevated nutrient concentration

b) (autor, tytuł publikacji, rok wydania, nazwa wydawnictwa)

Iga Lewin

Mollusc communities of lowland rivers and oxbow lakes in agricultural areas with anthropogenically elevated nutrient concentration

2014, *Folia Malacologica* 22(2): 87–159, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.

c) omówienie celu naukowego/artystycznego ww. pracy/prac i osiągniętych wyników wraz z omówieniem ich ewentualnego wykorzystania

W Europie, nadmierne stosowanie nawozów w rolnictwie stanowi zagrożenie dla ekosystemów wodnych i dlatego państwa członkowskie Unii Europejskiej podjęły wspólną strategię mającą na celu m.in. kontrolę działań związanych z intensyfikacją produkcji rolniczej. Zgodnie z Dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady Unii Europejskiej (Directive 2000/60/EC) zwaną Ramową Dyrektywą Wodną (RDW), zarówno azotany, jak i fosforany, które przyczyniają się do wzrostu eutrofizacji, znajdują się na liście najważniejszych zanieczyszczeń środowiska wodnego. Przykładowo, w latach 2004-2007 roczne zużycie mineralnych nawozów azotowych w 27 państwach członkowskich UE wzrosło z 11,4 do 12,1 milionów ton (European Commission 2010). Rolnictwo tych państw jest odpowiedzialne za odprowadzenie do wód powierzchniowych ponad 50% całkowitej ilości azotu. Zgodnie z wymogami Dyrektywy Rady (Council Directive 91/676/EEC), dotyczącej ochrony wód przed zanieczyszczeniami wywołanymi przez azotany pochodzące ze źródeł rolniczych oraz prawodawstwa polskiego (Dz.U. 2002), na terenie Polski wytyczono obszary szczególnie narażone (OSN) na tego typu zanieczyszczenia. Obszary te wyznacza się na podstawie wyników monitoringu wskazujących, że wody powierzchniowe i gruntowe są lub mogą być zanieczyszczone azotanami pochodzenia rolniczego. Od roku 2004 istniało 21 takich obszarów (Alterra 2007). Jeden z nich, stanowiący część terenu moich badań, utworzono w zlewni Sony (gminy: Ciechanów, Regimin, Opinogóra Górna, Gołymin Ośrodek, Sońsk). W Polsce od maja 2008 do kwietnia 2012 liczba obszarów szczególnie narażonych (OSN) zmniejszyła się do 19, które stanowiły około 1,49% powierzchni Polski.

Dla każdego obszaru (OSN) opracowano i wprowadzono programy działań mające na celu ograniczenie odpływu azotu ze źródeł rolniczych. Jednakże stężenie azotanów w wodach powierzchniowych i gruntowych zarówno w obrębie obszarów szczególnie narażonych (OSN) jak i poza nimi nadal przekracza ustaloną przez Dyrektywę Rady wartość progową (tj. $50 \text{ mg NO}_3^-/\text{dm}^3$).

Podwyższone stężenie nutrientów pochodzenia antropogenicznego, występujące zarówno w wodach powierzchniowych i gruntowych, jest jednym z istotnych zagrożeń dla środowiska naturalnego. Degradacja wód rzek nizinnych, której przyczyną jest działalność rolnicza, stanowi ogólnoswiatowy problem (Harding et al. 1999; Ulén et al. 2007; Jarvie et al. 2010; Virbickas et al. 2011; Mewes 2012; Woodward et al. 2012). Wzrost stężenia nutrientów modyfikuje strukturę zgrupowań makrobezkręgowców, wpływa na wzrost ich zagęszczenia, natomiast zwiększenie stężenia węgla organicznego przyczynia się do przewagi makrobezkręgowców w większym stopniu tolerancyjnych na tego typu zanieczyszczenia wód (Dodds 2006, Maret et al. 2010). Eutrofizacja może prowadzić do redukcji bioróżnorodności w środowiskach wodnych faworyzując gatunki inwazyjne w stosunku do rodzimych (Maret et al. 2010). Mięczaki (Mollusca), które są organizmami hololimnicznymi, są szczególnie narażone na zanieczyszczenia wód. W ekosystemach słodkowodnych stanowią istotne ogniwo w obiegu materii organicznej i związków biogennych, uczestnicząc m.in. w samooczyszczaniu wód, akumulacji i uwalnianiu nutrientów, akumulacji metali ciężkich. Niektóre Pulmonata metabolizują rozpuszczony węgiel organiczny (DOC) wytwarzany przez makrofitę (Thomas, Kowalczyk 1997). Małże (Bivalvia) filtrują bakterie, fitoplankton i cząsteczkową materię organiczną (POM) z toni wodnej wpływając w ten sposób na zwiększenie przejrzystości wody. Na przykład, *Anodonta anatina* (Linnaeus, 1758) filtruje do $2,9 \text{ dm}^3$ wody w czasie 1 godziny, podczas gdy *Unio pictorum* (Linnaeus, 1758) i *Unio crassus* Philipsson, 1788 w tym samym czasie filtrują odpowiednio do $4,6 \text{ dm}^3$ i $4,1 \text{ dm}^3$ wody (Kryger, Riisgård 1988). Filtracja wody przez Unionidae o zagęszczeniu wynoszącym do $350 \text{ osobników}/\text{m}^2$ może doprowadzić do "oligotrofizacji biologicznej" w wyniku zmniejszenia biomasy fitoplanktonu i stężenia fosforu w wodach rzecznych. Wyniki niektórych badań sugerują, że wzrost stężenia związków biogennych jest związany ze wzrostem biomasy glonów, bakterii i grzybów stanowiących źródło pokarmu dla małży i w związku z tym wpływa na ich wzrost, płodność i zagęszczenie. Stężenie azotu i fosforu w wodach w ostatnich latach wzrosło 2-20 krotnie, przede wszystkim w Europie i Ameryce Północnej. To zjawisko ma wpływ na populację małży na całym świecie i może sugerować,

że wzrost stężenia związków biogenych w wodzie powinien prowadzić do rozwoju większych populacji małży. Wzrost stężenia nutrientów w ekosystemach słodkowodnych może mieć pozytywny (*drivers*) lub negatywny wpływ na populację małży, jednakże do pewnej ich wartości progowej. Strayer (2013) wysunął hipotezę, że początkowo populacja małży wzrasta wraz ze wzrostem stężenia nutrientów i dostępnością pokarmu (fitoplanktonu), a następnie maleje pomimo wzrostu stężenia nutrientów. Jednakże wartość progowa, jak również wartość stanowiąca wczesne ostrzeżenie, że "próg śmierci" będzie przekroczony, w przypadku małży nie została jeszcze określona. Z literatury przedmiotu wynika, że zanieczyszczenie wody pochodzące z terenów rolniczych (azotany, azotyny, amoniak, fosforany, fenol) wywołuje genotoksyczność, uszkodzenie lizosomów w hemocytach i wysoki poziom stężenia enzymu GST w skrzelach *Anodonta cygnea* (Linnaeus, 1758) (Falfushynska et al. 2010). Toksyczny wpływ azotynów na mięczaki polega na konwersji hemoglobiny i hemocyjaniny w methemoglobinę i methemocyaninę powodując niedotlenienie, i w ostateczności ich śmierć (Camargo, Alonso 2006; Soucek, Dickinson 2012).

Słodkowodne mięczaki są uważane za bardzo dobre bioindykatory zanieczyszczeń środowisk wodnych metalami ciężkimi (Jurkiewicz-Karnkowska 1994; Naimo 1995; Tessier et al. 1996; Labrot et al. 1999; Flessas et al. 2000, Waykar, Deshmukh 2012), radionuklidami (Frantsevich et al. 1995; Ravera, Riccardi 1997), oocystami *Cryptosporidium*, cystami *Giardia* (Graczyk et al. 2003; Domingo et al. 2012), a także bioindykatory nieoczyszczonych ścieków dopływających do rzek (Lukashev 2010). Mięczaki słodkowodne są wrażliwe na niskie wartości odczynu wody, obecność substancji humusowych, siarkowodoru, metali ciężkich, czy też amoniaku.

Wieloletnie badania dotyczące wpływu czynników środowiskowych warunkujących występowanie mięczaków i strukturę ich zgromadzeń w rzekach nizinnych i w starorzeczach o wysokim stężeniu związków biogenych, obejmujące analizę parametrów fizykochemicznych wody, osadów dennych i występowanie makrofitów, nie były dotychczas przeprowadzone. W związku z wyżej wymienionymi problemami i degradacją środowisk wodnych powodowaną działalnością rolniczą oraz niekwestionowaną funkcjonalną rolą Mollusca w ekosystemach słodkowodnych, w oparciu o przeprowadzone wstępne (pilotażowe) badania terenowe i laboratoryjne, sformułowanie poniższych celów badawczych wydaje się być uzasadnione.

Cele pracy były następujące:

- analiza struktury zgrupowań mięczaków i ich zmian ze szczególnym uwzględnieniem *Unio crassus* Philipsson, 1788, gatunku stanowiącego zainteresowanie Wspólnoty Europejskiej, w odniesieniu do liczby gatunków, ich zagęszczenia, dominacji, stałości występowania oraz różnorodności biologicznej w rzekach nizinnych i wybranych starorzeczach o podwyższonym stężeniu związków biogennych pochodzenia antropogenicznego w wodzie,
- określenie czynników środowiskowych, które wpływają negatywnie lub pozytywnie (*drivers*) na strukturę zgrupowań mięczaków,
- analiza wieloletnich zmian w czasie i odpowiedzi struktury zgrupowań mięczaków na zmiany czynników środowiskowych, w tym także na wzbogacenie wód w związki biogenne we Wkrze, jej dopływach i starorzeczach,
- określenie zakresu zmiennych środowiskowych istotnie wpływających na strukturę zgrupowań mięczaków w rzekach zlewni Wkry i jej wybranych starorzeczach,
- ocena, czy populacja *Unio crassus* jest zdolna do rozrodu we Wkrze, jak również ocena przydatności mięczaków jako bioindykatorów jakości wody w rzekach nizinnych na terenach rolniczych.

Badania prowadzone w latach 2004-2009 objęły Wkrę od źródeł do ujścia (długość rzeki 249,1 km), sześć głównych jej dopływów: Sonę, Łydynię, Raciążnicę, Mławkę, Szkotówkę, Naruszewkę oraz wybrane starorzecza Wkry. Łącznie wytyczono 52 stanowiska badań.

We Wkrze i jej dopływach stwierdzono występowanie łącznie 44 gatunków mięczaków. Badania wykazały, że duża rzeka (o większej powierzchni zlewni) (Wkra) zapewnia większą różnorodność siedlisk w porównaniu ze średnimi lub małymi rzekami (dopływy Wkry). Dlatego też większą liczbę gatunków mięczaków (40 gatunków), w tym rzadkie, narażone, zagrożone czy objęte ochroną prawną, np. *Borysthenia naticina* (Menke, 1845), *Unio crassus*, *Pseudanodonta complanata* (Rossmassler, 1835) odnotowano we Wkrze w porównaniu z jej dopływami (32 gatunki mięczaków).

Na strukturę zgrupowań mięczaków w zlewni Wkry, w tym *Unio crassus*, gatunku stanowiącego zainteresowanie Wspólnoty i wymagającego zgodnie z Dyrektywą Siedliskową ochrony w formie wyznaczenia obszaru Natura 2000, ma wpływ kilka czynników środowiskowych jednocześnie oddziałujących. Kanoniczna analiza korespondencji (CCA)

wykazała, że oprócz stężenia azotanów, azotynów, fosforanów, przewodności elektrycznej właściwej, twardości, temperatury wody, stężenia tlenu rozpuszczonego w wodzie, istotnymi (statystycznie) czynnikami środowiskowymi mającymi wpływ na strukturę zgrupowań mięczaków są także warunki hydrologiczne, wielkość uziarnienia osadów dennych oraz występowanie makrofitów. Spośród czynników środowiskowych, wysokie stężenie azotanów i azotynów pochodzenia antropogenicznego są parametrami, które negatywnie oddziałują na strukturę zgrupowań mięczaków. W badanych rzekach występowanie *Ancylus fluviatilis* O. F. Müller, 1774, *Theodoxus fluviatilis* (Linnaeus, 1758), *Unio crassus*, *Sphaerium rivicola* (Lamarck, 1818), *Unio pictorum*, *Unio tumidus* Philipsson, 1788, *Pisidium amnicum* (O. F. Müller, 1774), *Anodonta anatina*, *Anodonta cygnea*, *Viviparus viviparus* (Linnaeus, 1758) czy *Pisidium supinum* A. Schmidt, 1851, warunkują czynniki środowiskowe, takie jak prędkość powierzchniowa, temperatura wody, szerokość rzeki i jednocześnie niższe stężenie azotynów w wodzie.

Analiza występowania mięczaków w starorzeczach Wkry poparta wynikami kanonicznej analizy korespondencji (CCA) wykazała ujemną korelację pomiędzy zagęszczeniem m.in. *Valvata piscinalis* (O. F. Müller, 1774), *Physa fontinalis* (Linnaeus, 1758), *Planorbis planorbis* (Linnaeus, 1758), *Gyraulus albus* (O. F. Müller, 1774), *Gyraulus crista* (Linnaeus, 1758), *Segmentina nitida* (O. F. Müller, 1774), *Sphaerium corneum* (Linnaeus, 1758), *Bithynia tentaculata* (Linnaeus, 1758) a stężeniem azotanów w wodzie oraz osadami dennymi o uziarnieniu powyżej 20 mm.

W porównaniu z Wkrą, w jej dopływach stwierdzono wyższe stężenie fosforanów, azotynów i azotanów dopływających z obszarowych i punktowych źródeł zanieczyszczeń. Pomimo ustanowienia jednej z 21 stref wrażliwych (obszar szczególnie narażony, OSN) w zlewni Sony (dopływ Wkry) zgodnie z wymaganiami Dyrektywy Rady (Council Directive 91/676/EEC) dotyczącej ochrony wód przed zanieczyszczeniami wywołanymi przez azotany pochodzenia rolniczego (zwana Dyrektywą Azotanową), stężenie azotanów w wodzie było nadal wysokie, wynoszące do 142,20 mg NO₃⁻/dm³. Przedstawione wyniki badań wykazały, że relatywnie wysokie stężenia azotanów w wodzie zostały odnotowane nie tylko w Sonie, ale także we Wkrze (do 87,71 mg NO₃⁻/dm³) i pozostałych jej dopływach (do 136,0 mg NO₃⁻/dm³) oraz w badanych starorzeczach Wkry (do 103,22 mg NO₃⁻/dm³). W tych środowiskach wodnych stężenie azotanów pochodzenia rolniczego jest nadal wyższe niż wartość progowa tego stężenia ustanowiona w Dyrektywie Azotanowej (50,0 mg NO₃⁻/dm³). Warto nadmienić,

że w Polsce od lipca 2012 roku powierzchnia obszarów szczególnie narażonych na zanieczyszczenia azotanami pochodzenia rolniczego (OSN) zwiększyła się i stanowi obecnie około 4,46% powierzchni kraju. Nowe obszary szczególnie narażone (OSN) na zanieczyszczenia, poza zlewnią Sony, obejmują obecnie m.in. część Raciążnicy, Łydyni, jak również Wkrę od ujścia Mławki do ujścia Łydyni (Rozporządzenie 4/2012 Dyrektora RZGW).

Wieloletnie badania pozwoliły na ustalenie zakresów zmiennych środowiskowych, które miały wpływ na strukturę zgrupowań mięczaków w zlewni Wkry. Nowością tej pracy jest wykazanie, że niektóre gatunki mięczaków tolerują szerszy zakres niektórych czynników środowiskowych niż podano w literaturze przedmiotu. Badania wykazały, że niektóre gatunki ślimaków są bardziej tolerancyjne na stosunkowo wysokie stężenia związków biogennych w wodzie w porównaniu z małżami z rodziny Unionidae i Sphaeriidae z wyjątkiem *Sphaerium corneum*. Płucodyszne ślimaki, np. *Planorbarius corneus* (Linnaeus, 1758), *Planorbis planorbis* i *Lymnaea stagnalis* (Linnaeus, 1758) zostały wykazane na stanowiskach badań w rzekach, w których górna granica stężenia azotanów w wodzie wynosiła do 142,20 mg NO₃⁻/dm³, natomiast dla Unionidae górna granica stężenia azotanów wynosiła do 87,71 mg NO₃⁻/dm³. Niektóre gatunki ślimaków zostały odnotowane na stanowiskach badań o wysokim stężeniu fosforanów w wodzie (do 9,56 mg PO₄³⁻/dm³). Spośród gatunków małży z rodziny Sphaeriidae stwierdzonych w zlewni Wkry, *Sphaerium corneum* jest najbardziej tolerancyjny na zanieczyszczenia związkami biogennymi, i został odnotowany na stanowiskach, dla których górna granica stężenia azotanów w wodzie wynosiła do 136,0 mg NO₃⁻/dm³, azotynów do 2,64 mg NO₂⁻/dm³, natomiast fosforanów do 8,96 PO₄³⁻/dm³. Uzyskane wyniki pozwoliły na ustalenie maksymalnych wartości niektórych parametrów fizycznych i chemicznych wody, w zakresach których mięczaki są zdolne do przetrwania. Nowością tej pracy jest wykazanie, że niektóre gatunki słodkowodnych mięczaków tolerują wyższe stężenia azotanów i azotynów w wodzie, niż zakresy tych stężeń dotychczas podawane w literaturze przedmiotu dotyczącej badań toksykologicznych i terenowych. W rzekach większość gatunków mięczaków odnotowano na stanowiskach badań, dla których mediana przewodności elektrycznej właściwej wynosiła od 400 do 600 μS/cm, natomiast mediana stężenia azotanów nie przekraczała 30,0 mg NO₃⁻/dm³, z wyjątkiem *Planorbis planorbis* (mediana 33,22 mg NO₃⁻/dm³). *Unio crassus* został odnotowany na stanowiskach, dla których mediana stężenia azotanów wynosiła 21,26 mg NO₃⁻/dm³. Większość gatunków toleruje stężenie azotynów poniżej 0,60 mg NO₂⁻/dm³, podczas gdy Unionidae do 0,50 mg NO₂⁻/dm³.

Unio crassus występował na stanowiskach, na których stężenie azotynów wynosiło od 0,02 do 0,53 mg NO₂⁻/dm³. Niektóre gatunki, tj. *Lithoglyphus naticoides* (C. Pfeiffer, 1828), *Stagnicola palustris* (O. F. Müller, 1774), *Planorbarius corneus*, *Planorbis planorbis*, *Musculium lacustre* (O. F. Müller, 1774) oraz *Pisidium subtruncatum* Malm, 1855 występowały na stanowiskach, na których mediana stężenia azotynów wynosiła powyżej 0,20 mg NO₂⁻/dm³. Kilka gatunków odnotowano na stanowiskach, dla których mediana stężenia fosforanów wynosiła do 1,0 mg PO₄³⁻/dm³, natomiast *Theodoxus fluviatilis*, *Viviparus viviparus*, *Acroloxus lacustris* (Linnaeus, 1758), *Planorbarius corneus*, *Unio pictorum* i *Musculium lacustre* występowały na stanowiskach badań, dla których mediana stężenia fosforanów wynosiła powyżej 1,0 mg PO₄³⁻/dm³.

Obecne wyniki potwierdziły zarówno terenowe jak i badania toksykologiczne dotyczące negatywnego wpływu azotynów i azotanów na słodkowodne mięczaki. Jednakże stężenia azotynów i azotanów w zlewni Wkry były dużo wyższe w porównaniu do tych, które są wystarczające do ochrony wrażliwych gatunków słodkowodnych wskazanych przez toksykologów. Pomimo, że odnotowano wysokie stężenia związków biogenych w wodzie, które mogą prowadzić do zmniejszenia różnorodności biologicznej w środowisku wodnym i faworyzowania gatunków obcych w faunie kraju w stosunku do gatunków rodzimych, takiego zjawiska w zlewni Wkry dotychczas jeszcze nie zaobserwowano.

Nowością tej pracy jest także wykazanie, że *Unio crassus* jest bardziej tolerancyjny na stosunkowo wysokie stężenia azotanów, a także azotynów i fosforanów w wodzie, niż zakresy tych stężeń dotychczas podawane w literaturze przedmiotu oraz że może przetrwać w rzekach o stosunkowo wysokim stężeniu związków biogenych w wodzie. Jednakże w ostatnim roku badań odnotowano spadek liczebności, zagęszczenia i liczby gatunków mięczaków we Wkrze i jej dopływach. Przedstawione wyniki potwierdzają globalną tendencję spadku populacji mięczaków, zwłaszcza małży. W związku z tym, zgodnie z załącznikami II i IV do Dyrektywy Rady (Council Directive 92/43/EEC) Unii Europejskiej i jej wersji konsolidacyjnej z dnia 01.01.2007, zawierającej najnowszą wersję załączników i polskie przepisy prawne, niektóre gatunki mięczaków, w tym *Unio crassus* stanowią zainteresowanie Wspólnoty, a ich ochrona wymaga wyznaczenia specjalnych obszarów ochrony w ramach Dyrektywy Siedliskowej Natura 2000.

Większość Unionidae to organizmy stosunkowo długowieczne. *Unio crassus* może żyć nawet do 75 lat. Przetrwale populacje można znaleźć wiele lat po ustaniu czynności rozrodczych spowodowanych zanieczyszczeniem wód, na które szczególnie podatne są młodociane osobniki oraz ryby będące głównymi żywicielami glochidiów. Ze względu na fakt, że młode osobniki *Unio crassus* (długość muszli < 30,0 mm) obserwowano we Wkrze, co potwierdza, że czynności rozrodcze nadal u nich występują, powinny zostać przedsięwzięte działania ochronne dotyczące nie tylko tego gatunku, ale i innych zagrożonych i rzadkich gatunków mięczaków ze szczególnym uwzględnieniem pozostałych Unionidae. Zadania ochronne powinny uwzględniać minimalizację prowadzonych działań w odcinkach rzecznych, w których występują Unionidae, umiejętne zarządzanie hodowlą ryb, aby nie doprowadzić do ustępowania gatunków ryb będących głównymi żywicielami glochidiów, zmniejszenie zanieczyszczenia wód powierzchniowych i gruntowych związkami biogennymi pochodzącymi zarówno z punktowych jak i obszarowych źródeł zanieczyszczeń oraz szerokie wdrażanie zasad Kodeksu Dobrej Praktyki Rolniczej, której celem jest m.in. ochrona wód przed zanieczyszczeniami powodowanymi przez azotany pochodzenia rolniczego oraz redukcja tego rodzaju zanieczyszczeń.

Najwyższą średnią wartość wskaźnika Shannona-Wienera H' wynoszącą 3,20 obliczono dla zgrupowania mięczaków na stanowisku badań zlokalizowanym w dolnym biegu Wkry (stanowisko badań W23), powyżej odcinka rzeki, który jest włączony w obszar Natura 2000 (PLH 140005) oraz rezerwat przyrody "Dolina Wkry". Relatywnie wysoką różnorodność gatunkową mierzoną wartością tego wskaźnika odnotowano dla zgrupowań mięczaków występujących głównie na stanowiskach w dolnym biegu Wkry, który jest prawie nieuregulowany lub uregulowany w mniejszym stopniu w porównaniu ze stanowiskami zlokalizowanymi w górnym i środkowym biegu rzeki w znacznym stopniu morfologicznie przekształconym.

Mięczaki słodkowodne mogą być bioindykatorami jakości wody w rzekach nizinnych na terenach rolniczych; we Wkrze i jej dopływach są bioindykatorami nie tylko wzbogacania wód w związki biogenne (szczególnie stężenia azotynów i fosforanów w wodzie), ale także przewodności elektrycznej właściwej i stężenia tlenu rozpuszczonego w wodzie.

Liczba gatunków mięczaków oraz ich zagęszczenie, w tym podlegających ochronie prawnej, tj. *Anodonta cygnea* i *Sphaerium rivicola* różni się między starorzeczami Wkry i zależy od

wielu czynników środowiskowych (brak łączności starorzeczy z głównym nurtem rzeki, parametry fizyczno-chemiczne wody oraz wielkość uziarnienia podłoża).

Pomimo, że stosunkowo wysokie stężenia azotanów, azotynów i fosforanów odnotowano w starorzeczach Wkry wskazujące na znaczną antropopresję ze strony rolnictwa, różnorodność gatunkowa w niektórych ze starorzeczy Wkry mierzona wartością wskaźnika Shannona-Wienera (H') była wyższa niż różnorodność gatunkowa odnotowana w niektórych starorzeczach wielkich rzek, np. Elby i Bugu. Starorzecza Wkry stanowią ostoję (refugium) nie tylko dla gatunków mięczaków podlegających ochronie prawnej, ale także dla innych rzadkich, narażonych gatunków mięczaków, jak również makrofitów.

Liczba gatunków mięczaków i ich zagęszczenie drastycznie zmalały we Wkrze i jej dopływach w ostatnim roku badań. To zjawisko wydaje się być bezpośrednim wynikiem wzrostu stężenia nutrientów w zlewni Wkry i prac regulacyjnych w korycie cieków lub pośrednim, np. brakiem odpowiednich gatunków ryb będących żywicielami glochidiów. Ogólnoświatowa tendencja spadku liczebności populacji mięczaków w wodach śródlądowych prawdopodobnie zaczęła występować także w zlewni Wkry.

Ochrona różnorodności biologicznej stanowi istotny element odpowiedzialnego zarządzania środowiskiem i zasobami naturalnymi. Wiedza na temat zrównoważonego zarządzania środowiskiem w celu osiągnięcia lepszych rezultatów w zachowaniu różnorodności biologicznej jest niezwykle ważna. W związku z tym wyniki moich badań mogą być bezpośrednio zastosowane m.in. w rewitalizacji ekosystemów rzecznych, monitoringu tych ekosystemów i programach ochrony różnorodności biologicznej w wodach płynących i zbiornikach wodnych (starorzecza).

Wyniki moich wieloletnich badań mogą być użyteczne dla instytucji, samorządów lokalnych i regionalnych oraz dla Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska lub także dla Wojewódzkich Inspektoratów Ochrony Środowiska pod kątem monitoringu gatunków i ich siedlisk, zapewnienia ochrony i zarządzania zasobami przyrody zgodnie z wymaganiami Dyrektywy Rady 92/43/EWG (1992) Unii Europejskiej i jej wersji konsolidacyjnej z dnia 01.01.2007 (Council Directive 92/43/EEC) i Załączników oraz polskiego prawodawstwa (Dziennik Ustaw Rzeczypospolitej Polskiej nr 0, poz. 1041. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 sierpnia 2012 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie siedlisk

przyrodniczych oraz gatunków będących przedmiotem zainteresowania Wspólnoty, a także kryteriów wyboru obszarów kwalifikujących się do uznania lub wyznaczenia jako obszary Natura 2000) (Dz.U. 2012).

Literatura:

1. Alterra 2007. Assessment of the designation of Nitrate Vulnerable Zones in Poland. Contract 2006/441164/MAR/B1. Implementation of the Nitrates Directive (91/676/EEC). Task 3. Alterra, Environmental Sciences, Wageningen University and Research Centre, Wageningen.
2. Camargo J. A., Alonso A. 2006. Ecological and toxicological effects of inorganic nitrogen pollution in aquatic ecosystems: a global assessment. *Environment International* 32: 831–849.
3. Council Directive 91/676/EEC. Council Directive of 12 December 1991 concerning the protection of waters against pollution caused by nitrates from agricultural sources (91/676/EEC).
4. Council Directive 92/43/EEC. Council Directive of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and wild fauna and flora.
5. Directive 2000/60/EC. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy.
6. Dodds W. K. 2006. Eutrophication and trophic state in rivers and streams. *Limnology and Oceanography* 51(1,2): 671–680.
7. Domingo C. Y. J., Casao P., Asuncion M. B. 2012. Cryptosporidium oocysts (Apicomplexa: Cryptosporidiidae) in the freshwater Asiatic clam, *Corbicula fluminea* O. F. Müller, 1774 (Bivalvia: Corbiculidae) from selected municipalities of Aurora, Philippines. *Philippine Journal of Veterinary Medicine* 49(2): 82–87.
8. Dz.U. 2002. Dziennik Ustaw nr 241, poz. 2093. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 23 grudnia 2002 r. w sprawie kryteriów wyznaczania wód wrażliwych na zanieczyszczenie związkami azotu ze źródeł rolniczych.
9. Dz.U. 2012. Dziennik Ustaw Rzeczypospolitej Polskiej nr 0, poz. 1041. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 sierpnia 2012 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie siedlisk przyrodniczych oraz gatunków będących przedmiotem zainteresowania Wspólnoty, a także kryteriów wyboru obszarów kwalifikujących się do uznania lub wyznaczenia jako obszary Natura 2000.
10. European Commission 2010. Report from the Commission to the Council and the European Parliament on implementation of Council Directive 91/676/EEC concerning the protection of waters against pollution caused by nitrates from agricultural sources based on Member State reports for the period 2004-2007.

11. Falfushynska H. I., Gnatyshyna L. L., Farkas A., Vehovszky Á., Gyori J., Stoliar O. B. 2010. Vulnerability of biomarkers in the indigenous mollusk *Anodonta cygnea* to spontaneous pollution in a transition country. *Chemosphere* 81: 1342–1351.
12. Flessas C., Couillard Y., Pinel-Alloul B., St-Cyr L., Campbell P. G. C. 2000. Metal concentrations in two freshwater gastropods (Mollusca) in the St. Lawrence River and relationships with environmental contamination. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 57, Supplement 1: 126–137.
13. Frantsevich L. I., Pankov I. V., Ermakov A. A., Korniyushin A. V., Zakharchuk T. N. 1995. Molluscs as indicators of environmental pollution by radionuclides. *Russian Journal of Ecology* 26(1): 47–52.
14. Graczyk T. K., Conn D. B., Marcogliese D. J., Graczyk H., De Lafontaine Y. 2003. Accumulation of human waterborne parasites by zebra mussels (*Dreissena polymorpha*) and Asian freshwater clams (*Corbicula fluminea*). *Parasitology Research* 89: 107–112.
15. Harding J. S., Young R. G., Hayes J. W., Shearer K. A., Stark J. D. 1999. Changes in agricultural intensity and river health along a river continuum. *Freshwater Biology* 42: 345–357.
16. Jarvie H. P., Withers P. J. A., Bowes M. J., Palmer-Felgate E. J., Harper D. M., Wasiak K., Wasiak P., Hodgkinson R. A., Bates A., Stoate C., Neal M., Wickham H. D., Harman S. A., Armstrong L. K. 2010. Streamwater phosphorus and nitrogen across a gradient in rural-agricultural land use intensity. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 135: 238–252.
17. Jurkiewicz-Karnkowska E. 1994. Mięczaki a metale ciężkie w środowiskach słodkowodnych i lądowych. Molluscs and heavy metals in freshwater and terrestrial environments. *Wiadomości Ekologiczne* 40: 127–141.
18. Kryger J., Riisgård H. U. 1988. Filtration rate capacities in 6 species of European freshwater bivalves. *Oecologia* 77: 34–38.
19. Labrot F., Narbonne J. F., Ville P., Saint Denis M., Ribera D. 1999. Acute toxicity, toxicokinetics, and tissue target of lead and uranium in the clam *Corbicula fluminea* and the worm *Eisenia fetida*: comparison with the fish *Brachydanio rerio*. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology* 36: 167–178.
20. Lukashov D. V. 2010. Accumulation of heavy metals by *Anodonta anatina* (L.) in the place of household sewage release in the river ecosystem. *Hydrobiological Journal* 46(4): 67–77.
21. Maret T. R., Konrad C. P., Tranmer A. W. 2010. Influence of environmental factors on biotic responses to nutrient enrichment in agricultural streams. *Journal of the American Water Resources Association* 46(3): 498–513.
22. Mewes M. 2012. Diffuse nutrient reduction in the German Baltic Sea catchment: cost-effectiveness analysis of water protection measures. *Ecological Indicators* 22: 16–26.
23. Naimo T. J. 1995. A review of the effects of heavy metals on freshwater mussels. *Ecotoxicology* 4: 341–362.
24. Ravera O., Riccardi N. 1997. Biological monitoring with organisms accumulator of pollutants. *Marine Chemistry* 58: 313–318.

25. Rozporządzenie 4/2012 Dyrektora RZGW. Rozporządzenie nr 4/2012 Dyrektora Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Warszawie z dnia 10 lipca 2012 r. w sprawie określenia wód powierzchniowych i podziemnych wrażliwych na zanieczyszczenie związkami azotu ze źródeł rolniczych oraz obszarów szczególnie narażonych, z których odpływ azotu ze źródeł rolniczych do tych wód należy ograniczyć na terenie województwa mazowieckiego.
26. Soucek D. J., Dickinson A. 2012. Acute toxicity of nitrate and nitrite to sensitive freshwater insects, mollusks, and a crustacean. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology* 62: 233–242.
27. Strayer D. L. 2013. Understanding how nutrient cycles and freshwater mussels (Unionoida) affect one another. *Hydrobiologia*. DOI 10.1007/s10750-013-1461-5
28. Tessier L., Vaillancourt G., Pazdernik L. 1996. Laboratory study of Cd and Hg uptake by two freshwater molluscs in relation to concentration, age and exposure time. *Water, Air and Soil Pollution* 86: 347–357.
29. Thomas J. D., Kowalczyk C. 1997. Utilization of dissolved organic matter (DOM), from living macrophytes, by pulmonate snails: implications to the "food web" and "module" concepts. *Comparative Biochemistry and Physiology A* 117(1): 105–119.
30. Ulén B., Bechmann M., Fölster J., Jarvie H. P., Tunney H. 2007. Agriculture as a phosphorus source for eutrophication in the north-west European countries, Norway, Sweden, United Kingdom and Ireland: a review. *Soil Use and Management* 23: 5–15.
31. Virbickas T., Pliūraitė V., Kesminas V. 2011. Impact of agriculture land use on macroinvertebrate fauna in Lithuania. *Polish Journal of Environmental Studies* 20(5): 1327–1334.
32. Waykar B., Deshmukh G. 2012. Evaluation of bivalves as bioindicators of metal pollution in freshwater. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology* 88: 48–53.
33. Woodward G., Gessner M. O., Giller P. S., Gulis V., Hladyz S., Lecerf A., Malmqvist B., McKie B. G., Tiegs S. D., Cariss H., Dobson M., Eloisegi A., Ferreira V., Graça M. A. S., Fleituch T., Lacoursière J. O., Nistorescu M., Pozo J., Risnoveanu G., Schindler M., Vadineanu A., Vought L. B. M., Chauvet E. 2012. Continental-scale effects of nutrient pollution on stream ecosystem functioning. *Science* 336: 1438–1440.

5. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo - badawczych (artystycznych).

5A. OSIĄGNIĘCIA NAUKOWO-BADAWCZE PRZED UZYSKANIEM STOPNIA DOKTORA NAUK BIOLOGICZNYCH

Moja praca magisterska pt. *Wpływ kadmu na zawartość RNA w neuronach wybranych ośrodków mózgowia szczura (kora mózgowa, prążkowie, kora mózdzku)*, której promotorem był prof. dr hab. Kazimierz Czechowicz z Katedry Histologii i Embriologii (Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Śląski w Katowicach), została oceniona jako bardzo

dobra. Uzyskane rezultaty badań zostały opublikowane w języku angielskim w *Acta Biologica Silesiana* 20(37): 67–78 (**Załącznik 3, poz. II.2.3.**).

Po obronie pracy magisterskiej, od roku 1989 rozpoczęłam pracę w Katedrze Metodyki Nauczania Biologii. W okresie tym prowadziłam ćwiczenia dla studentów studiów dziennych z zakresu *Metodyki nauczania biologii* oraz praktyki pedagogiczne śródroczne i ciągłe w liceach ogólnokształcących w Katowicach (w tym w prestiżowym, dwujęzycznym Liceum Ogólnokształcącym nr I im. M. Kopernika). Prowadziłam także zajęcia w ramach pracowni specjalizacyjnej (magisterskiej) dla studentów studiów dziennych z zakresu malakologii i hydrobiologii. W roku 1997 byłam konsultantem projektu reformy programowej pt. *Standardy osiągnięć szkolnych - przykłady zapisywania* na zlecenie Dyrektora Departamentu Analiz i Prognoz Edukacyjnych Ministerstwa Edukacji Narodowej w Warszawie. W roku 2000 Katedra Metodyki Nauczania Biologii została przekształcona w Zakład Hydrobiologii w ramach Katedry Ekologii.

Uczestniczyłam w kursach podnoszących kwalifikacje naukowe oraz dydaktyczne. W roku 1993 odbyłam staż naukowy w Stacji Terenowej Wydziału Biologii Uniwersytetu Warszawskiego w Sajzach pod kierunkiem prof. dr hab. Henryka Tomaszewicza, Kierownika Katedry Fitogeografii Uniwersytetu Warszawskiego (**Załącznik 4, poz. II.22.**). W roku 1994 przebywałam na Mobility Grant w ramach TEMPUS Project 2716 na Uniwersytecie w Aarhus (Dania) oraz biologicznej stacji terenowej w Mols (Dania). W ramach stażu w biologicznej stacji terenowej (the Molslaboratory) zapoznałam się m.in. z metodyką prowadzenia naukowych badań terenowych i laboratoryjnych z zakresu hydrobiologii oraz metodyką prowadzenia i organizacji zajęć terenowych i laboratoryjnych dla studentów biologii (**Załącznik 4, poz. II.21.**). Kwalifikacje zawodowe podnosiłam także jako uczestnik Ogólnopolskich Warsztatów Bentologicznych Polskiego Towarzystwa Hydrobiologicznego. W roku 1998, jako przedstawiciel Katedry, uczestniczyłam w pracach międzynarodowego zespołu ekspertów z Unii Europejskiej (Wielka Brytania, Niemcy, Finlandia, Austria, Irlandia) współpracujących w przygotowaniu programu dwustopniowych studiów dla Wydziału Biologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach, tj. w zakresie licencjatu (B.Sc.) i uzupełniających studiów magisterskich (M.Sc.): *The review of existing curricula and formulation of recommendations for implementation of a two-stage system, "CUDBAM"*, prowadzonych w ramach TEMPUS-JEP-12037-97 (**Załącznik 4, poz. II.17.**).

W 1998 roku odbyłam staż Staff Mobility Grant w ramach TEMPUS-JEP-12037-97, the University of Wales, Institute of Biological Sciences, Aberystwyth, Wielka Brytania (**Załącznik 4, poz. II.15.**). Staż miał na celu doskonalenie warsztatu naukowego i pogłębienie wiedzy hydrobiologicznej oraz doskonalenie umiejętności dydaktycznych. W ramach stażu uczestniczyłam w badaniach naukowych (terenowych i laboratoryjnych) prowadzonych pod kierunkiem Dr John D. Fish i Dr Susan Fish dotyczących ekologii i biologii *Hydrobia ulvae* (Pennant, 1777). Zapoznałam się m.in. z metodyką prowadzenia badań terenowych i pobieraniem próbek terenowych w oparciu o transekty (Borth, estuarium rzeki Dyfi), konserwowaniem materiału biologicznego i przygotowaniem próbek do analizy laboratoryjnej, identyfikacją gatunków mięczaków, biometrią *Hydrobia ulvae*, opracowywaniem wyników badań terenowych i laboratoryjnych, prowadzeniem analiz laboratoryjnych. Prowadziłam m.in. analizę struktury populacji *Hydrobia ulvae* bazującą na biometrii osobników męskich i żeńskich metodą Harding i Cassie, preparatykę tkanek miękkich i muszli *Hydrobia ulvae* pod kątem obserwacji w mikroskopie skaningowym, czy też analizę granulometryczną osadów dennych w oparciu o krzywą kumulacyjną i skalę Phi Wentwortha. Brałam udział w konsultacjach naukowych dotyczących m.in. metodyki badań stosowanych w hydrobiologii, metod statystycznych, w tym zastosowania pakietu RIVPAC, oszacowania liczby *E. coli* w tkankach żywych małży metodą MPN. Uczestniczyłam w wykładach i ćwiczeniach laboratoryjnych prowadzonych dla studentów, zapoznałam się z metodyką ich prowadzenia, systemem oceniania i weryfikowania wiedzy studentów, np. Module: Marine Biology, Module: Invertebrate Biology, Phylum Mollusca, Module: Introduction to Invertebrate Zoology, Module: Biology of Freshwaters (zajęcia terenowe dla studentów prowadzone w University Field Station, Rowardennan).

Brałam udział w badaniach statutowych Katedry, pt. *Regionalizacja hydrobiologiczna Górnego Śląska* oraz w badaniach własnych pt. *Badania nad wybranymi grupami zwierząt wodnych Górnego Śląska*. Prowadziłam badania naukowe dotyczące występowania, biologii i ekologii ślimaków w antropogenicznych zbiornikach wodnych oraz w rzekach.

Opublikowałam 5 prac naukowych w czasopismach naukowych, w tym dwie w czasopismach z Thomson Reuters Master Journal List (lista filadelfijska), tj. *Malakologische Abhandlungen* 5(15): 161–163 (**Załącznik 3, poz. II.1.2.**). Wyniki badań dotyczące biologii i ekologii *Ferrissia wautierii* (Mirroli, 1960) i jej pierwszej w Polsce, trwałej populacji, której

występowanie odnotowałam w zbiornikach antropogenicznych (glinianki), opublikowałam w czasopiśmie naukowym *Mitteilungen der Deutschen Malakozoologischen Gesellschaft* 58: 23–26 (**Załącznik 3, poz. II.1.1.**).

Brałam udział w Międzynarodowym Seminarium Naukowym, Krajowych Seminariach Malakologicznych, Zjazdach Hydrobiologów Polskich oraz w Ogólnopolskich Warsztatach Bentologicznych Polskiego Towarzystwa Hydrobiologicznego, na których prezentowałam wyniki swoich badań (referaty i postery) (**Załącznik 4, poz. II.14., II.16., II.18, III.9., IV.10.-17.**). W roku 2000 byłam konsultantem naukowym wydania *National Geographic* nr 11(14).

Pracę doktorską pt. *Zgrupowania ślimaków słodkowodnych (Gastropoda) w zbiornikach i rzekach Wysoczyzny Ciechanowskiej* obroniłam w roku 2001. Rozprawa doktorska została wyróżniona Nagrodą indywidualną II stopnia JM Rektora Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach (**Załącznik 4, poz. V.**).

5B. OSIĄGNIĘCIA NAUKOWO-BADAWCZE PO UZYSKANIU STOPNIA DOKTORA NAUK BIOLOGICZNYCH

Po uzyskaniu stopnia doktora nauk biologicznych, wyniki kontynuacji prac nad zagadnieniami przedstawionymi w rozprawie doktorskiej stanowiły podstawę publikacji w prestiżowych czasopismach naukowych z bazy Journal Citation Reports (JCR), tj. *Malacologia* (IF₂₀₀₆ = 1.484, 5-Year IF 1.283, 25 punktów MNiSW), *Biodiversity and Conservation* (IF₂₀₀₆ = 1.423, 5-Year IF 2.480, 30 punktów MNiSW), jak również rozdziału w monografii pod redakcją naukową Profesora Davida L. Hawkswortha, Redaktora Naczelnego czasopisma naukowego *Biodiversity and Conservation* oraz Profesora Allana T. Bulla, pt. *Marine, Freshwater, and Wetlands Biodiversity Conservation. Topics in Biodiversity and Conservation* (Springer, Netherlands) (**Załącznik 3, poz. I.1.9., I.1.11., I.3.2.**).

Obszar Górnego Śląska to rejon występowania kilku tysięcy zbiorników wodnych, głównie pochodzenia antropogenicznego. Dlatego na tym obszarze wydzielono Górnośląskie Pojezierze Antropogeniczne (GPA) o powierzchni 6766 km², w obrębie którego zlokalizowane są 4773 zbiorniki wodne. Zbiorniki te stanowią specyficzne środowiska

wodne pod względem genezy (sposób powstawania, geologia), właściwości fizyczno-chemicznych wody oraz typów podłoża. Jeden z moich kierunków pracy naukowo-badawczej dotyczący występowania, biologii i ekologii mięczaków, w tym gatunków obcych, jest związany głównie z antropogenicznymi środowiskami wodnymi tego regionu. Drugi kierunek mojej pracy naukowo-badawczej dotyczący występowania, biologii i ekologii makrobezkręgowców bentosowych ze szczególnym uwzględnieniem mięczaków, jest związany z wodami płynącymi. W związku z powyższymi kierunkami badawczymi, w ramach badań statutowych Katedry Hydrobiologii Uniwersytetu Śląskiego pt. *Badania nad regionalizacją hydrobiologiczną Górnego Śląska*, od roku 1990-obecnie, realizuję indywidualnie projekt badawczy pt. *Czynniki kształtujące zgrupowania mięczaków (Mollusca) w zbiornikach antropogenicznych na przykładzie zbiornika zaporowego Jezioro Paprocańskie (Kotlina Oświęcimska) ze szczególnym uwzględnieniem gatunków obcych i inwazyjnych*. Badania podjęte od 1990 roku miały na celu analizę etapów sukcesji mięczaków w strefie przybrzeżnej w Jeziorze Paprocańskim od momentu przeprowadzenia w nim zabiegów rekultywacyjnych w latach 1990-1992 do chwili obecnej ze szczególnym uwzględnieniem gatunków obcych i inwazyjnych oraz rzadkich, jak również analizę zależności pomiędzy występowaniem mięczaków a wybranymi czynnikami środowiskowymi. Wyniki przeprowadzonych badań prezentowałam w roku 2005 na międzynarodowym sympozjum 4th Symposium for European Freshwater Sciences (4 SEFS) w Krakowie (**Załącznik 4, poz. III.5.**).

W latach 1993-2006 w ramach badań statutowych Katedry Hydrobiologii Uniwersytetu Śląskiego realizowałam indywidualnie tematy badawcze: *Dynamika zgrupowań Mollusca w warunkach antropopresji na przykładzie zbiorników zapadliskowych w Czulowie k/ Katowic* oraz *Gatunki rzadkie, narażone i obce w zgrupowaniach mięczaków w zbiornikach zapadliskowych powstałych na terenach uprzemysłowionych (Wyżyna Katowicka, Górny Śląsk, Polska Południowa)*. Celem badań była analiza struktury zgrupowań mięczaków występujących w zbiornikach zapadliskowych powstałych w wyniku działalności kopalni węgla kamiennego i pozostających nadal pod wpływem jej działalności, analiza czynników środowiskowych, które mają najistotniejszy wpływ na strukturę tych zgrupowań, jak również ocena stanu środowiska wodnego pod względem zachowania bioróżnorodności. Wieloletnie badania umożliwiły analizę zmian zgrupowań mięczaków oraz wskazanie najistotniejszych czynników środowiskowych wpływających na te zgrupowania (typ podłoża, w tym obecność makrofitów, odczyn wody, przewodność elektryczna właściwa, stężenie chlorków,

fosforanów, twardość i zasadowość). W zbiornikach zapadliskowych Górnego Śląska po raz pierwszy odnotowałam obecność populacji *Bithynia tentaculata*, *Radix auricularia* (Linnaeus, 1758), *Stagnicola palustris*, *Hippeutis complanatus* (Linnaeus, 1758) i *Ferrissia wautieri*. Zgodnie z Czerwoną Listą Mięczaków Górnego Śląska, niektóre mięczaki występujące w badanych zbiornikach noszą status zagrożonych lub rzadkich w środowiskach wodnych tego obszaru, ale także gatunków narażonych (VU), bliskich zagrożenia (NT) oraz o niepełnych danych (DD) w skali kraju, np. *Musculium lacustre*, *Aplexa hypnorum* (Linnaeus, 1758), *Hippeutis complanatus* i *Stagnicola palustris*. Wody badanych zbiorników zapadliskowych stanowią ostoję dla życia nie tylko mięczaków, ale również prawnie chronionych makrofitów (m.in. *Nuphar lutea* (L.) Sibth & Sm., *Utricularia vulgaris* L.) oraz nietypowych dla tego rodzaju środowisk wodnych (*Najas marina* L.). Projekty badawcze zostały zakończone publikacją w czasopiśmie *Limnologica* 369(1): 181–191 (IF₂₀₀₆ = 0.722, 5-Year IF 1.704, 30 punktów MNiSW) (publikacja ta jest jedną z najczęściej pobieranych ze stron internetowych czasopisma *Limnologica*) (**Załącznik 3, poz. I.1.10.**).

W roku 2004 zostałam zaproszona do wygłoszenia referatu plenarnego w języku angielskim pt. *Molluscs of the mining subsidence reservoirs caused by coal mine output by coal mine "Murcki" in Czulów near Katowice (southern Poland)* na międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji malakologicznej (Ukraina) organizowanej przez the Ukrainian Department of Education and Science, Schmalhausen Institute of Zoology National Academy of Sciences of Ukraine, Zhytomir State Pedagogical University named after Ivan Franko, Zhytomir, Ukraine (**Załącznik 4, poz. III.6.**). Wyniki powyższych badań referowałam także (referat w języku angielskim) w roku 2006 na International Scientific Conference, Ukraine: "Molluscs: perspective of development and investigation", tytuł wystąpienia: *Alien species in the mollusc communities in the mining subsidence reservoirs of an industrial area (The Katowicka Upland, Upper Silesia, Southern Poland)* (**Załącznik 4, poz. III.4.**).

Po opublikowaniu wyników moich badań w czasopiśmie naukowym *Limnologica*, zostałam zaproszona przez Pana Franka Columbus, Dyrektora i Redaktora Naczelnego Nova Science Publishers Inc., do napisania rozdziału pt. *The effects of coal mining on the freshwater environment: mining subsidence reservoirs, invertebrates, macrophytes and the physical and chemical parameters of surface waters* w monografii *Coal mining: research, technology and safety*, która została wydana w roku 2008 w USA (**Załącznik 3, poz. I.3.1.**).

W latach 1996-2008 w ramach badań statutowych Katedry Hydrobiologii Uniwersytetu Śląskiego realizowałam indywidualnie tematy badawcze: *Występowanie Potamopyrgus antipodarum (Gray, 1843) (Prosobranchia: Hydrobiidae) w zbiornikach zapadliskowych powstałych w wyniku eksploatacji węgla kamiennego (Wyżyna Katowicka, Polska Południowa)* oraz *Czynniki środowiskowe warunkujące występowanie inwazyjnego gatunku Potamopyrgus antipodarum (J. E. Gray, 1843) (Prosobranchia: Hydrobiidae) w zbiornikach zapadliskowych (Górny Śląsk)*.

Występowanie *Potamopyrgus antipodarum* (J. E. Gray, 1843), gatunku obcego i inwazyjnego pochodzącego z Nowej Zelandii, po raz pierwszy na obszarze Górnego Śląska zostało odnotowane w zbiorniku poeksploatacyjnym Dzierżno Duże koło Gliwic w 1986. Od tego momentu obserwuje się jego obecność w różnorodnych środowiskach wodnych Górnego Śląska: rzekach, strumieniach i zbiornikach antropogenicznych. Wieloletnie badania nad występowaniem, biologią i ekologią *Potamopyrgus antipodarum*, zarówno w zbiornikach zapadliskowych jak i w rzekach, nie były dotychczas prowadzone. Wyniki moich wieloletnich badań umożliwiły analizę etapów inwazji (faz) *Potamopyrgus antipodarum* (wodożyłka nowozelandzka) od momentu początkowej fazy I, tj. pojawienia się gatunku na nowych terenach (*arrival, initial dispersal*) w 1997, poprzez fazę II, tj. ustanowienia się populacji w obrębie nowych habitatów (*establishment*) oraz fazy III, tj. integracji (*integration*). Od początkowego etapu inwazji (*initial dispersal*) *Potamopyrgus antipodarum* występował w zrehabilitowanych zbiornikach wodnych o charakterze przepływowym zasilanymi wodami pochodzącymi z systemu odwodnienia kopalni węgla kamiennego oraz w rzece Mlecznej. Na podstawie analizy wieloczynnikowej można stwierdzić, że przewodność elektryczna właściwa i stężenie azotanów w wodzie były najistotniejszymi parametrami mającymi wpływ na strukturę zgrupowań mięczaków, w tym na występowanie *Potamopyrgus antipodarum*. Badania wykazały, że w wodach zbiorników, których maksymalna wartość przewodności elektrycznej właściwej wynosiła 3020 $\mu\text{S/cm}$, maksymalne stężenie chlorków 665 $\text{mg Cl}^-/\text{dm}^3$, natomiast azotanów 194,9 $\text{mg NO}_3^-/\text{dm}^3$, maksymalne zagęszczenie *Potamopyrgus antipodarum* wynosiło 7800 osobników/ m^2 . Od roku 1997, *Potamopyrgus antipodarum* jest eudominantem w zgrupowaniach mięczaków w badanym kompleksie zbiorników zapadliskowych i w rzece Mlecznej. Odnotowano istotne różnice w wysokości muszli tego gatunku w zależności od typów podłoża. W wodach zbiorników zapadliskowych wodożyłka nowozelandzka rozmnaża się przez cały rok. Odnotowana maksymalna liczba embrionów w torbie lęgowej wynosząca 59 jest prawie dwukrotnie niższa od liczby embrionów odnotowanej u samic występujących w Nowej

Zelandii (ponad 100 embrionów). Wyniki badań wykazały, że występowanie *Potamopyrgus antipodarum* nie wykazuje negatywnego wpływu na inne, rodzime gatunki mięczaków, prawdopodobnie z powodu relatywnie niższego zagęszczenia tego gatunku w porównaniu do populacji północnoamerykańskich. W środowiskach wodnych Ameryki Północnej odnotowano negatywny wpływ wodożytki nowozelandzkiej na rodzime makrobezkręgowce bentosowe, jednakże zagęszczenie tego gatunku sięga nawet do 700 000 osobników/m². Możliwości przewidzenia skutków inwazji gatunków obcych w ekosystemach wodnych są trudne i ograniczone. Dlatego też badania nad występowaniem, biologią i ekologią *Potamopyrgus antipodarum* w zbiornikach zapadliskowych i rzekach na terenie Górnego Śląska będą kontynuowane.

Wyniki powyższych badań referowałam w roku 2007 na Invasive Molluscs Conference organizowanej przez London Malacological Society, St. Catharine's College w Cambridge (United Kingdom): Lewin I.: *The occurrence of Potamopyrgus antipodarum (Gray, 1843) (Prosobranchia: Hydrobiidae) in the mining subsidence reservoirs affected by coal mine output (Upper Silesia, southern Poland) (Załącznik 4, poz. III.3.)*. Powyższe projekty badawcze zostały zakończone publikacją w prestiżowym czasopiśmie amerykańskim *Malacologia* 55(1) 15–31 (IF₂₀₁₂ = 1.592, 5-Year IF 1.176, 25 punktów MNiSW) (**Załącznik 3, poz. I.1.8.**).

W roku 2009 byłam współautorką projektu realizowanego w ramach badań statutowych Katedry Hydrobiologii Uniwersytetu Śląskiego pt. *Występowanie chińskiego małża Sinanodonta woodiana (Lea, 1834) (Bivalvia, Unionidae) w stawach rybnych na tle warunków środowiskowych (Górny Śląsk)*. Celem badań była ocena biomasy i zagęszczenia oraz analiza struktury wiekowej inwazyjnego gatunku małża, tj. szczeżui chińskiej *Sinanodonta woodiana* (Lea, 1834) na tle warunków środowiskowych, którego pierwszą trwałą populację w Polsce odnotowaliśmy w zbiornikach wodnych o niezaburzonej sztucznie temperaturze wody. Jest to pierwsze, najdalej na południu kraju stwierdzone stanowisko występowania tego gatunku. Wyniki badań były prezentowane w roku 2011 na XVIII Ogólnopolskich Warsztatach Bentologicznych Polskiego Towarzystwa Hydrobiologicznego w Cieszynie (**Załącznik 4, poz. II.2.**) i opublikowane w czasopiśmie *International Review of Hydrobiology* 97(1): 12–25 (IF₂₀₁₂ = 0.870, 5-Year IF 1.577, 25 punktów MNiSW) (**Załącznik 3, poz. I.1.6.**).

W latach 2009-2010 byłam współautorką tematu badawczego pt. *Występowanie Stagnicola turricula (Held, 1836) (Gastropoda: Pulmonata: Lymnaeidae) w zbiornikach wodnych Górnego Śląska na tle warunków środowiskowych*. Projekt ten był realizowany przy współpracy z pracownikami naukowymi z Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska w Katowicach oraz ze Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach. Odnotowano występowanie *Stagnicola turricula* (Held, 1836) po raz pierwszy w środowiskach wodnych Górnego Śląska. W czerwcu i w listopadzie obserwowano najniższe wysokości muszli sugerujące występowanie dwóch okresów rozrodczych tego gatunku w ciągu roku. Analiza redundancji (RDA) wykazała, że najistotniejszymi czynnikami środowiskowymi warunkującymi występowanie mięczaków, w tym *Stagnicola turricula*, jest odczyn wody i zawartość materii organicznej w osadach dennych. Wyniki badań były prezentowane w roku 2009 na 12th Annual Molluscan Forum organizowanym przez Malacological Society of London i Natural History Museum w Londynie (United Kingdom) (**Załącznik 4, poz. III.2.**) oraz na Krajowym Seminarium Malakologicznym i opublikowane w czasopiśmie *Zoologischer Anzeiger. A Journal of Comparative Zoology* 251(4): 357–363 (IF₂₀₁₂ = 1.400, 5-Year IF 1.605, 30 punktów MNiSW) (**Załącznik 3, poz. I.1.5.**).

Od roku 2011-obecnie jestem współautorką projektu badawczego pt. *Występowanie racicznicy zmiennej Dreissena polymorpha (Pallas, 1771) w zbiorniku antropogenicznym Pławniowice na tle warunków środowiskowych*. Projekt realizuję we współpracy z zespołem pracowników naukowych z Katedry Hydrobiologii Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach oraz z dr inż. Maciejem Kosteckim z Zakładu Gospodarki Wodnej i Ochrony Wód, Instytut Podstaw Inżynierii Środowiska Polskiej Akademii Nauk w Zabrze. W roku 2003 w antropogenicznym zbiorniku wodnym Pławniowice k/Gliwic rozpoczęto prace rekultywacyjne metodą usuwania wód hypolimnionu. W wyniku wprowadzenia powyższej metody rekultywacyjnej, w latach 2003-2010 jakość wody oraz osadów dennych w zbiorniku wodnym uległa znaczącej poprawie. Uzyskano ujemny bilans fosforu, natomiast widzialność krążka Secchiego wzrosła z 0,90 m do 3,85 m (Kostecki M. 2012. *Rekultywacja zbiornika antropogenicznego metodą usuwania hypolimnionu (południowo-zachodnia Polska). Inżynieria i Ochrona Środowiska* 15(2): 101–117). Od momentu polepszenia jakości wody, od roku 2011 odnotowano występowanie obcego gatunku, pochodzącego z rejonów Morza Czarnego, tj. *Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771). Małże te, w wyniku masowego występowania mogą mieć znaczący wpływ na gatunki rodzime, przede wszystkim na małże z rodziny Unionidae, a także na całe ekosystemy. Celem naszych badań jest analiza

rozmieszczenia tego małża w całym zbiorniku, analiza biometryczna, cyklu rozwojowego oraz wykazanie czynników środowiskowych mających istotny wpływ na występowanie racicznicy zmiennej. Badania zostały rozpoczęte latem 2011. Pobrano próby terenowe, natomiast zebrany materiał oraz wyniki badań są w trakcie opracowywania.

Od roku 2009-obecnie jestem współautorką projektu realizowanego w ramach badań statutowych Katedry Hydrobiologii Uniwersytetu Śląskiego pt. *Makrobezkregowce bentosowe ze szczególnym uwzględnieniem mięczaków w zbiornikach antropogenicznych zlokalizowanych wokół Drogowej Trasy Średnicowej (Górny Śląsk)*. Celem badań jest analiza struktury zgrupowań mięczaków występujących w zbiornikach antropogenicznych poddanych w różnym stopniu działalności człowieka i zlokalizowanych wokół tras komunikacyjnych oraz wykazanie czynników środowiskowych mających istotny wpływ na strukturę tych zgrupowań. Wyniki powyższych badań prezentowałam w roku 2014 na 7th Congress of the European Malacological Societies, Cambridge (United Kingdom) oraz na XXX Seminarium Malakologicznym (Polska) (**Załącznik 4, poz. III.1., IV.1.**).

W ramach badań własnych Katedry Hydrobiologii Uniwersytetu Śląskiego: *Badania nad biologią i ekologią wybranych grup zwierząt wodnych w latach 2004-2009* realizowałam indywidualnie projekt badawczy pt. *Zgrupowania mięczaków (Mollusca) w rzece Wkrze oraz jej dopływach - ich wartość bioindykacyjna w ocenie stanu czystości środowisk wodnych*.

W roku 2006 byłam kierownikiem indywidualnego projektu badawczego JM Rektora Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach: *Ekologiczne uwarunkowania występowania mięczaków (Mollusca) w rzece Wkrze i jej dopływach- znaczenie mięczaków w ocenie stanu jakości wód płynących* (**Załącznik 4, poz. I.1.4.**). Projekty badawcze zostały zakończone publikacją w czasopiśmie *Central European Journal of Biology* 7(4): 731–740 (IF₂₀₁₂ = 0.818, 5-Year IF 0.936, 20 punktów MNiSW) (**Załącznik 3, poz. I.1.7.**) oraz pracą habilitacyjną w języku angielskim wydaną w roku 2014 pt. *Mollusc communities of lowland rivers and oxbow lakes in agricultural areas with anthropogenically elevated nutrient concentration*, *Folia Malacologica* 22(2): 87–159. Wyniki powyższych badań prezentowałam w roku 2014 na 7th Congress of the European Malacological Societies, Cambridge (United Kingdom) oraz na XXX Krajowym Seminarium Malakologicznym (Polska) (**Załącznik 4, poz. III.1., poz. IV.1.**).

W latach 2010-2011 brałam udział jako wykonawca w strategicznym projekcie badawczym POIG 01.01.02-24-078/09 pt. *Zintegrowany system wspomagający zarządzaniem i ochroną zbiornika zaporowego*, którego koordynatorem był prof. dr hab. Paweł Migula z Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach (Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Katedra Fizjologii Zwierząt i Ekotoksykologii). Realizatorami tego projektu jest Konsorcjum Naukowe: Uniwersytet Śląski w Katowicach, Politechnika Krakowska w Krakowie, Instytut Ekologii Terenów Uprzemysłowionych w Katowicach, Instytut Podstaw Inżynierii Środowiska PAN w Zabrze (**Załącznik 4, poz. I.1.2.**).

Mój udział w tym projekcie polegał na przeprowadzeniu badań terenowych, pobieraniu prób makrobezkręgowców bentosowych, prób wody i osadów dennych, przeprowadzeniu analiz właściwości fizyczno-chemicznych wody (w terenie i w warunkach laboratoryjnych), przygotowaniu prób makrobezkręgowców bentosowych do analizy (tzw. przebieranie prób), identyfikacji mięczaków do gatunku, współpracy z grupą pływonurków przy pobieraniu prób makrobezkręgowców bentosowych w zbiorniku. Wstępne wyniki badań były prezentowane w 2011 roku na XVIII Ogólnopolskich Warsztatach Bentologicznych Polskiego Towarzystwa Hydrobiologicznego (**Załącznik 4, poz. II.2.**).

W związku z przystąpieniem Polski do Unii Europejskiej i konieczności realizacji zadań wynikających z wdrażania wytycznych Ramowej Dyrektywy Wodnej Parlamentu Europejskiego i Rady Unii Europejskiej (the European Union Water Framework Directive) równoległe prowadziłam badania dotyczące oceny stanu ekologicznego wód płynących na podstawie elementów biologicznych (makrobezkręgowce bentosowe, makrofity) i elementów wspierających badania biologiczne (trzeci kierunek moich badań). Od roku 2006 rozpoczęłam współpracę z prof. dr hab. inż. Krzysztofem Szoszkiewiczem i kierowanym przez niego zespołem badawczym z Akademii Rolniczej w Poznaniu (obecnie Uniwersytet Przyrodniczy), Wydział Melioracji i Inżynierii Środowiska, Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska, mającą na celu prowadzenie wspólnych badań nad oceną stanu ekologicznego wód płynących zgodnie z założeniami Ramowej Dyrektywy Wodnej Unii Europejskiej. Wspólne badania hydrobiologiczne umożliwiły pełniejszą ocenę stanu ekologicznego wód płynących uwzględniając zarówno takie elementy biologiczne jak makrobezkręgowce bentosowe i makrofity oraz elementy wspierające element biologiczny, tj. badania hydromorfologiczne oraz parametry fizyczno-chemiczne wody. Wyniki naszych pierwszych, wspólnych badań zostały opublikowane w roku 2006 w *Zeszytach Naukowych Akademii*

Rolniczej im. Hugona Kołłątaja w Krakowie nr 433, *Seria: Inżynieria Środowiska* 27: 49–66
(Załącznik 3, poz. I.2.1.).

W latach 2007-2010 byłam głównym wykonawcą w realizowanym zespołowym projekcie badawczym MNiSW nr N N305 2260 pt. *Charakterystyka roślinności wodnej w warunkach referencyjnych wyżynnych i górskich typów rzek w Polsce*, którego kierownikiem był prof. dr hab. inż. Krzysztof Szoszkiewicz (Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Wydział Melioracji i Inżynierii Środowiska, Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska), ekspert w skali europejskiej w zakresie m.in. bioindykacji ekosystemów wodnych i oceny hydromorfologicznej rzek oraz twórca Makrofitowej Metody Oceny Rzek. W projekcie uczestniczyli: dr inż. Agnieszka Ławniczak, dr inż. Tomasz Zgoła, dr inż. Szymon Jusik z Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu (Wydział Melioracji i Inżynierii Środowiska, Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska) oraz dr Izabela Czerniawska-Kusza z Uniwersytetu Opolskiego (Wydział Przyrodniczo-Techniczny, Katedra Ochrony Powierzchni Ziemi) **(Załącznik 4, poz. I.1.3.)**. Projekt badawczy miał na celu m.in. określenie wartości indeksów stosowanych w bioindykacji, w tym Makrofitowego Indeksu Rzecznego na stanowiskach referencyjnych rzek wyżynnych i górskich w Polsce, wdrożenie metodyki badań wód płynących w oparciu o Makrofitową Metodę Oceny Rzek (MMOR), hydromorfologiczną metodę oceny rzek- River Habitat Survey (RHS) obowiązującą w Polsce zgodnie z założeniami Ramowej Dyrektywy Wodnej Unii Europejskiej, a także w oparciu o makrobezkręgowce bentosowe. Uwzględnienie w badaniach zarówno makrofitów jak i makrobezkręgowców bentosowych jako elementu biologicznego, umożliwiło pełniejszą analizę i ocenę stanu ekologicznego oraz potwierdzenie statusu wybranych stanowisk rzecznych. W projekcie uczestniczyli międzynarodowi eksperci z wiodących ośrodków badawczych Unii Europejskiej: dr Paul Raven (autor metody River Habitat Survey), Head of Conservation, Ecology and Marine, Environment Agency (UK), dr Nigel Holmes (autor metody makrofitowej Mean Trophic Rank), Alconbury Environmental Consultants, Environment Agency, external technical adviser for conservation (UK), dr F. Hugh Dawson, NERC, Centre for Ecology and Hydrology, Wallingford (UK), dr Susane Schneider, Norwegian Institute of Water Research, Oslo (Norway) oraz dr Eva Bulánková, Department of Ecology, Faculty of Natural Sciences, Comenius University in Bratislava (the Slovak Republic).

Otrzymane wyniki stanowiły naukową podstawę opracowania wytycznych na potrzeby praktyki monitoringu wód w Polsce zgodnie z Ramową Dyrektywą Wodną koordynowanych

przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska. Dzięki współpracy międzynarodowej wyniki badań uzyskały międzynarodową weryfikację, która umożliwia ich odniesienie do różnych typów rzek Europy. Warunki referencyjne w Polsce są potencjalnym punktem odniesienia dla wielu regionów za granicą ze względu na niski stopień degradacji licznych polskich rzek. Jako główny wykonawca byłam odpowiedzialna za całokształt badań i ich wyników dotyczących makrobezkręgowców bentosowych w strumieniach Ekoregionu 10 (Karpaty), tj. wytypowanie stanowisk referencyjnych, przeprowadzenie badań terenowych i pobieranie prób makrobezkręgowców bentosowych, prób wody, osadów dennych na wytypowanych stanowiskach badawczych w strumieniach Beskidu Żywieckiego, Beskidu Śląskiego, Beskidu Sądeckiego, Pienińskiego Parku Narodowego, Babiogórskiego Parku Narodowego, Gorczańskiego Parku Narodowego, Tatrzańskiego Parku Narodowego na terenie Polski oraz na terenie Słowacji (Tatranský Národný Park), przeprowadzenie analiz właściwości fizykochemicznych wody (w terenie i w warunkach laboratoryjnych), zawartości materii organicznej, składu granulometrycznego, przygotowanie prób makrobezkręgowców bentosowych do analizy (tzw. przebieranie prób), identyfikację makrobezkręgowców bentosowych, opracowanie wyników badań oraz analizę statystyczną, przygotowanie publikacji naukowych dotyczących makrobezkręgowców bentosowych jako autor korespondencyjny. Ponadto uczestniczyłam w pracach administracyjnych związanych z projektem badawczym (przygotowanie i pilotowanie wniosków dotyczących zgody Ministerstwa Środowiska oraz Dyrekcji Parków Narodowych i Rezerwatów na prowadzenie badań, przygotowanie raportów końcowych z wyników badań dotyczących makrobezkręgowców bentosowych dla parków narodowych, zamawianie i zakup części odczynników chemicznych oraz sprzętu terenowego, itp.).

Projekt badawczy został zakończony publikacjami w czasopismach: *Hydrobiologia* 709(1): 183–200 (IF₂₀₁₃ = 2.212, 5-Year IF 2.350, 30 punktów MNiSW), *Limnologica* (IF₂₀₁₃ = 1.656, 5-Year IF 1.948, 30 punktów MNiSW) oraz *Central European Journal of Biology* (IF₂₀₁₄ = 0.633, 5-Year IF 0.748, 20 punktów MNiSW) (**Załącznik 3, poz. I.1.1., I.1.3., I.1.4.**).

Wyniki wspólnych badań terenowych z udziałem międzynarodowych ekspertów z Unii Europejskiej mających na celu m.in. wdrożenie metodyki badań wód płynących w Polsce zgodnie z założeniami Ramowej Dyrektywy Wodnej Unii Europejskiej zostały opublikowane przez Conservation, Ecology and Marine, Environment Agency and Centre for Ecology and Hydrology, Wallingford (United Kingdom) (**Załącznik 3, poz. I.4.1.**).

W roku 2011 uczestniczyłam w projekcie badawczym pt. *Monitoring gatunków i siedlisk przyrodniczych ze szczególnym uwzględnieniem specjalnych obszarów ochrony siedlisk Natura 2000. 3260 Nizinne i podgórskie rzeki ze zbiorowiskami włosieniczników *Ranunculus fluitantis**, którego koordynatorem był prof. dr hab. inż. Krzysztof Szoszkiewicz, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Wydział Melioracji i Inżynierii Środowiska, Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska. Projekt badawczy realizowany był na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska przez Instytut Ochrony Przyrody Polskiej Akademii Nauk w Krakowie. 3260 Nizinne i podgórskie rzeki ze zbiorowiskami włosieniczników *Ranunculus fluitantis* stanowią typ siedliska przyrodniczego będącego przedmiotem zainteresowania Wspólnoty Europejskiej, które zgodnie z ustawodawstwem unijnym wymaga ochrony w formie wyznaczenia obszarów Natura 2000 (**Załącznik 4, poz. I.1.1.**). Jako ekspert lokalny prowadziłam badania terenowe związane ze zbiorowiskiem włosieniczników *Ranunculus fluitantis* oraz byłam uczestnikiem zespołu opracowującego metodykę służącą do oceny siedliska 3260 (**Załącznik 3, poz. I.4.2.**).

Uczestniczyłam w kursach podnoszących kwalifikacje naukowe. W latach 2002-2004 kontynuowałam naukę języka angielskiego na kursach prowadzonych przez ELC (English Language Centre) UCET (University Centres for English Teaching), które ukończyłam na poziomie CAE (Certificate in Advanced English). W roku 2002 zdałam egzamin FCE (First Certificate in English) z języka angielskiego (**Załącznik 4, poz. II.19.**). W latach 2009-2012 kontynuowałam naukę języka angielskiego na kursach *Podniesienie kompetencji dydaktycznej kadry akademickiej – Academic English* w ramach projektu pt. *Uniwersytet Partnerem Gospodarki Opartej na Wiedzy* współfinansowanego przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.

Wielokrotnie uczestniczyłam w warsztatach szkoleniowych, tj. Ogólnopolskich Warsztatach Bentologicznych Polskiego Towarzystwa Hydrobiologicznego, połączonych z prezentacją wyników własnych badań naukowych (**Załącznik 4, poz. II.2., II.8., II.11.**). W roku 2006 brałam udział w kursie naukowo-szkoleniowym przygotowującym do realizacji zadań wynikających z Ramowej Dyrektywy Wodnej pt. *Zastosowanie makrofitów w ocenie stanu ekologicznego wód płynących* organizowanym przez Akademię Rolniczą w Poznaniu, Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska (obecnie Uniwersytet Przyrodniczy). Kurs zakończony został egzaminem praktycznym i potwierdzonym certyfikatem (**Załącznik 4, poz. II.10.**).

W roku 2008 uczestniczyłam w kursie szkoleniowym z zakresu statystyki: *Zastosowanie metod numerycznych w ekologii* organizowanym przez Pracownię Modelowania Procesów Ekologicznych, Zakład Ekologii Roślin i Ochrony Środowiska oraz Zakład Ekologii Zwierząt, Instytut Ekologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu (**Załącznik 4, poz. II.7.**).

Uczestniczyłam także w warsztatach doskonalenia kompetencji dydaktycznych dla pracowników naukowo-dydaktycznych Wydziałów o profilu matematyczno-przyrodniczym Uniwersytetu Śląskiego pt. *Dobrze Uczę* prowadzonych w ramach projektu UPGOW (Uniwersytet Partnerem Gospodarki Opartej na Wiedzy) współfinansowanego przez Unię Europejską i Europejski Fundusz Społeczny. Jako osoba odpowiedzialna za BHP w Katedrze Hydrobiologii, ukończyłam kursy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy, w tym pracy z substancjami i preparatami niebezpiecznymi oraz kursy pierwszej pomocy przedmedycznej (**Załącznik 4, poz. II.**).

Istotną formą mojej aktywności naukowej był udział w licznych krajowych i zagranicznych konferencjach, seminariach i zjazdach naukowych, podczas których prezentowałam wyniki swoich badań. Wyniki badań prezentowałam m.in. na Krajowych Seminariach Malakologicznych i Zjazdach Hydrobiologów Polskich (**Załącznik 4, poz. III., poz. IV.**).

W latach 2002, 2004, 2006 uczestniczyłam w międzynarodowych konferencjach malakologicznych: the International Scientific Conference organizowanych przez Ukrainian Department of Education and Science, Schmalhausen Institute of Zoology National Academy of Sciences of Ukraine, Zhytomir State Pedagogical University named after Ivan Franko organizowanych na Ukrainie, na których wygłaszałam referaty w języku angielskim, natomiast w 2004 roku zostałam zaproszona do wygłoszenia referatu plenarnego (**Załącznik 4, poz. III.4., III.6., III.7.**).

W roku 2007 uczestniczyłam w Invasive Molluscs Conference, organizowanej przez London Malacological Society, St. Catharine's College, Cambridge, (United Kingdom), na której wygłosiłam referat pt. *The occurrence of Potamopyrgus antipodarum (Gray, 1843) (Prosobranchia: Hydrobiidae) in the mining subsidence reservoirs affected by coal mine output (Upper Silesia, southern Poland)* (**Załącznik 4, poz. III.3.**). Wyniki moich badań były prezentowane m.in. na 4th Symposium for European Freshwater Sciences (4 SEFS) w roku 2005 (Kraków), na 12th Annual Molluscan Forum organizowanym przez Malacological

Society of London i Natural History Museum, London w roku 2009 (United Kingdom) **(Załącznik 4, poz. III.5., III.2.)**.

W latach 2008-2014 recenzowałam prace naukowe na zaproszenie dla czasopism naukowych z Thomson Reuters Master Journal List (w nawiasach podano liczbę recenzji) **(Załącznik 4, poz. VII.2.)**: *Quaternary International* (1), *Oceanological and Hydrobiological Studies* (2), *Tropical Zoology* (1), *Malacologia* (1), *Aquatic Biology* (1), *Ethology Ecology and Evolution* (1) *Malacologica Bohemoslovaka* (2), *Estuaries and Coasts* (1), *Estuarine, Coastal and Shelf Science* (1).

W latach 2002, 2003, 2006 recenzowałam (w języku angielskim oraz rosyjskim) trzy manuskrypty na stopień doktora nauk biologicznych dla National Academy of Sciences of the Ukraine, Zhytomyr State Pedagogical University named after Ivan Franko.

Mój dorobek naukowy przed uzyskaniem stopnia doktora nauk biologicznych składa się z 5 publikacji naukowych, w tym 2 z Thomson Reuters Master Journal List. Mój dorobek naukowy po uzyskaniu stopnia doktora nauk biologicznych składa się z 12 publikacji naukowych z Thomson Reuters Master Journal List, w tym 11 publikacji z bazy Journal Citation Reports (JCR) (295 punktów MNiSW)¹, 3 raportów i opracowań dla administracji państwowej, 2 rozdziałów w książkach w języku angielskim (10 punktów)², 8 publikacji naukowych spoza Thomson Reuters Master Journal List (10 punktów)² oraz dzieła opublikowanego w całości stanowiącego osiągnięcie naukowe zgodnie z art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. nr 65, poz. 595 ze zm.) (10 punktów)².

Prezentacje konferencyjne krajowe: 6 (przed doktoratem), 9 (po doktoracie).

Prezentacje konferencyjne zagraniczne: 8 (po doktoracie).

¹ *Liczba punktów według listy MNiSW (wg załącznika do komunikatu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 17 grudnia 2013).*

² *Liczba punktów zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 13 lipca 2012 oraz Rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa wyższego z dnia 7 lutego 2013.*

Dane bibliometryczne:

- 1. Sumaryczny Impact Factor publikacji naukowych według listy Journal Citation Reports (JCR) zgodnie z rokiem ich opublikowania: 15.021.**
- 2. Sumaryczna liczba punktów publikacji naukowych według listy MNiSW (załącznik do komunikatu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 17 grudnia 2013): 305.**
- 3. Sumaryczna liczba punktów: 325.**
- 4. Liczba cytowań publikacji³ według bazy Web of Science (WoS): 45, według bazy Scopus: 44.**
- 5. Indeks Hirscha³ według bazy Web of Science (WoS): 4.**

³ *Dane z dnia: 19.11. 2014*

6. Omówienie osiągnięć dydaktycznych, popularyzatorskich i organizacyjnych

Moja aktywność dydaktyczna na Wydziale Biologii i Ochrony Środowiska obejmuje prowadzenie zajęć dydaktycznych dla studentów dwóch kierunków studiów (studia dzienne, studia zaoczne): Biologia i Ochrona Środowiska, a także studiów podyplomowych. W latach 1989-2007 prowadziłam ćwiczenia laboratoryjne dla jednolitych studiów magisterskich z następujących przedmiotów: *Metodyka nauczania biologii, Hydrobiologia, Podstawy nauk o środowisku, Środowiska wodne i ich ochrona, Proseminarium i Seminarium specjalizacyjne, Pracownia specjalizacyjna (magisterska), Metody statystyczne w badaniach doświadczalnych i terenowych, Metody analityczne w badaniach doświadczalnych i terenowych*. W latach 2002-2014 prowadziłam następujące zajęcia dla studiów licencjackich: *Hydrobiologia, Monitoring środowiska, Ekologia, Zajęcia terenowe, Pracownia licencjacka, Konwersatorium, Środowiska wodne i ich ochrona, Seminarium licencjackie, Podstawy nauk o środowisku, Biologiczne podstawy gospodarowania środowiskiem*. Natomiast w latach 2005-2013 prowadziłam także zajęcia na uzupełniających studiach magisterskich: *Biologiczne metody oceny stanu środowiska (ćwiczenia laboratoryjne i zajęcia terenowe), Adaptacje organizmów do środowiska (ćwiczenia laboratoryjne i wykłady), Informatyka w ochronie środowiska, Pracownia specjalizacyjna (z zakresu hydrobiologii i malakologii), Wybrane działy ekologii (Załącznik 4, poz. VI.1., VI.2.)*. W latach 2004-2012 byłam promotorem 20 prac licencjackich (w Uniwersytecie Śląskim, na Wydziale Biologii i

Ochrony Środowiska promotorem prac magisterskich może być tylko i wyłącznie samodzielny pracownik naukowy) (**Załącznik 4, poz. VI.3.**). W latach 2007-2013 prowadziłam zajęcia na Studiach Podyplomowych (ćwiczenia laboratoryjne, zajęcia terenowe, wykłady) (**Załącznik 4, poz. VI.5.**).

Moje zainteresowania naukowe i pracę dydaktyczną łączę także z działalnością organizacyjną na rzecz Wydziału Biologii i Ochrony Środowiska. W latach 1990-1991 uczestniczyłam w pracach Wydziałowej Komisji Rekrutacyjnej jako Sekretarz Komisji. W roku akademickim 2006/2007 brałam udział w pracach Wydziałowej Komisji dla Doboru Kandydatów na I rok studiów niestacjonarnych na Wydziale Biologii i Ochrony Środowiska, kierunek: Biologia jako Zastępca Przewodniczącego Komisji.

W roku 1994 sprawowałam opiekę nad grupą studentów (Dania), którzy prowadzili projekt badawczy w ramach TEMPUS w Uniwersytecie Śląskim w Katowicach, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska (organizacja badań terenowych, pobieranie prób terenowych, identyfikacja materiału biologicznego, organizacja czasu wolnego poza uczelnią). W latach 2005-2008 pełniłam funkcję opiekuna roku studentów studiów dziennych oraz niestacjonarnych, kierunek: Ochrona Środowiska.

W roku 2007 prowadziłam warsztaty szkoleniowe dla nauczycieli polskich szkół BSP (The Baltic Sea Project, pod patronatem UNESCO) pt. *Różnorodność biologiczna na terenach przemysłowych Górnego Śląska a rozwój zrównoważony w Regionie Bałtyckim* (**Załącznik 4, poz. VII.3.**).

W roku 2008 brałam udział i prezentowałam prace fotograficzne w II Biennale Fotograficznym Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach organizowanym przez Centrum Studiów nad Człowiekiem i Środowiskiem Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach w ramach projektu pt. *Nauka w obiektywie: nauka śląska dla Polski, nauka polska dla Śląska*. Do konkursu zgłosiłam swoje prace fotograficzne w ramach dwóch projektów badawczych (**Załącznik 4, poz. VII.6.**):

1. *Charakterystyka roślinności wodnej w warunkach referencyjnych wyżynnych i górskich typów rzek w Polsce* (projekt badawczy MNiSW Nr N N305 2260 33).
2. *Ekologiczne uwarunkowania występowania mięczaków (Mollusca) w rzece Wkrze i jej dopływach - znaczenie mięczaków w ocenie stanu jakości wód płynących*.

W latach 2006-2008 dla Komitetu Okręgowego Olimpiady Biologicznej w Katowicach recenzowałam łącznie 17 prac olimpijskich uczestników eliminacji okręgowych II stopnia. W

roku 2011 w ramach Olimpiady Biologicznej w Katowicach prowadziłam konsultacje dotyczące pracy badawczej uczestniczki eliminacji okręgowych II stopnia (A. Pietrzyba, II LO im. M. Konopnickiej w Katowicach).

W roku 2009 byłam członkiem Komitetu Organizacyjnego obchodów 40-lecia Wydziału Biologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach: *40 lat nauk biologicznych na Górnym Śląsku - sukcesy, problemy i perspektywy*. Przygotowałam 3 rozdziały do jubileuszowego wydania monografii poświęconej Wydziałowi Biologii i Ochrony Środowiska dotyczące historii Wydziału od momentu jego powstania, struktury organizacyjnej, władz Dziekańskich (przygotowałam około 30 stron maszynopisu do poszczególnych rozdziałów) (**Załącznik 4, poz. VII.6.**).

W latach 2009-2010 prowadziłam warsztaty szkoleniowe dla młodzieży licealnej pt. *Ocena jakości wód płynących na podstawie występowania fauny makrobezkręgowej* w ramach Festiwalu Nauki i Dni Otwartych organizowanego przez Uniwersytet Śląski w Katowicach (**Załącznik 4, poz. VII.3.**).

W roku 2009 prowadziłam wykład na zaproszenie dla Centrum Studiów nad Człowiekiem i Środowiskiem Uniwersytetu Śląskiego w ramach XVII cyklu wykładów "Wybrane problemy ekologii i ochrony środowiska", tytuł wykładu: *Przytulik strumieniowy, szczeżuja, skójką, widelnice i chruściki - nie znasz? To poznaj, bo one gwarantują ci kąpiel w czystej wodzie* (Bezkręgowce oraz rośliny wodne w ocenie jakości wód płynących w Polsce zgodnie z wytycznymi Ramowej Dyrektywy Wodnej Unii Europejskiej) (**Załącznik 4, poz. VII.4.**).

W roku 2010 przygotowałam opisy przedmiotów w języku angielskim dotyczące programu, celów nauczania, wymagań i kryteriów egzaminacyjnych (SYLABUS) dla naszego Wydziału: *Ecology of inland waters, Hydrobiology, Aquatic environments and their protection, Anthropogenic changes of the natural environment, Marine biology and ecology*.

W roku 2014 pełnię funkcję koordynatora organizacji czwartej edycji "Nocy Biologów" w ramach Katedry Hydrobiologii Uniwersytetu Śląskiego. W roku 2012 brałam udział jako pomoc techniczna w organizacji zajęć warsztatowych "Plant Day" w ramach Katedry Hydrobiologii. W roku 2012 współuczestniczyłam w przygotowaniu treści do modułów przedmiotów, opracowaniu opisów efektów kształcenia programu, wymagań i kryteriów zaliczenia ćwiczeń związanych z wprowadzaniem Krajowych Ram Kwalifikacji: (m.in.

ćwiczeń laboratoryjnych *Wybrane działy ekologii, Monitoring środowiska, Adaptacje organizmów do środowiska, Hydrobiologia* oraz zajęć terenowych).

Od roku 2000 do chwili obecnej, jestem osobą odpowiedzialną za BHP w Katedrze Hydrobiologii.

Od roku **1989** do chwili obecnej jestem członkiem Polskiego Towarzystwa Zoologicznego Oddziału Śląskiego, natomiast w latach **1991-1999** pełniłam funkcję Sekretarza Polskiego Towarzystwa Zoologicznego Oddziału Śląskiego. Od roku **1997** jestem członkiem Polskiego Towarzystwa Przyjaciół Przyrody "pro Natura" z siedzibą we Wrocławiu. Od roku **1998** do chwili obecnej jestem członkiem Polskiego Towarzystwa Hydrobiologicznego Oddziału w Krakowie. Od roku **2000** do chwili obecnej jestem członkiem Stowarzyszenia Malakologów Polskich (**Załącznik 4, poz. VII.1.**).

Jga Lewin